

Presentación del Chevrolet Volt

Introducción a su funcionamiento



Celebrando las innovaciones en tecnología automotriz

- Desmontajes y procesos abiertos de investigación.
- Desarrollos de ingeniería inversa para la comprensión de productos.
- Estímulos de la innovación que desarrollan la creatividad.

Procesos de estudio y desmontaje abiertos

- Poner al alcance del público explicaciones avanzadas en tecnología automotriz.
- Brindar la posibilidad de que técnicos y profesionales puedan acceder a conocimientos y técnicas surgidas de la investigación de productos escasamente proporcionada por los fabricantes.
- Posibilidad de acceder en forma directa a procesos de investigación en los Estados Unidos.
- Acceso a los procesos de estudio, desmontaje e investigación desarrollados bajo modalidad de entrenamientos intensivos.

Presentación del GM Volt

Estudio - Desmontaje e investigación abierta

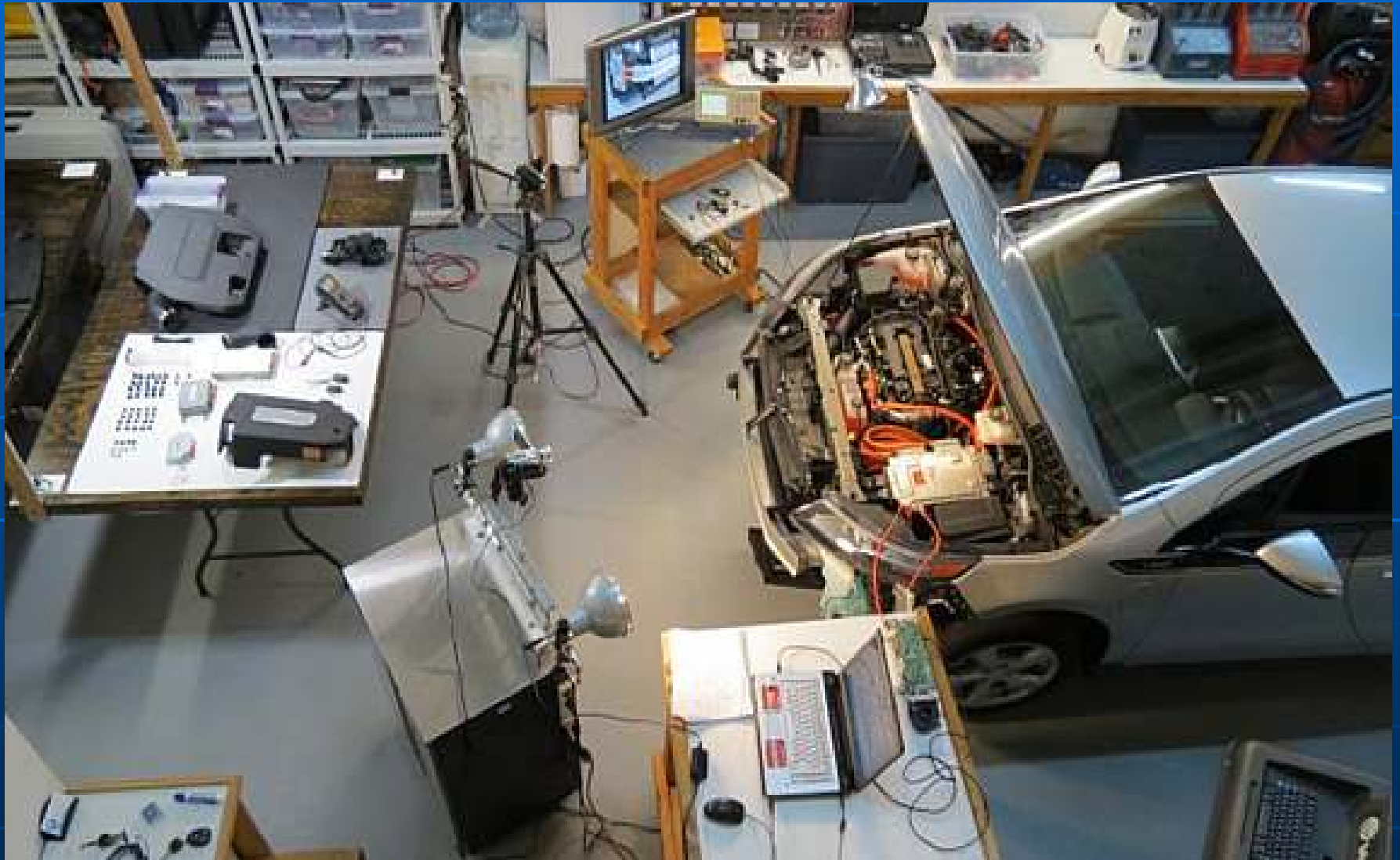
- Explicación del funcionamiento
- Batería
- Sistema de carga
- Módulos de Potencia
- Transmisión
- Equipo de a bordo

Por Fernando Augeri

GM VOLT



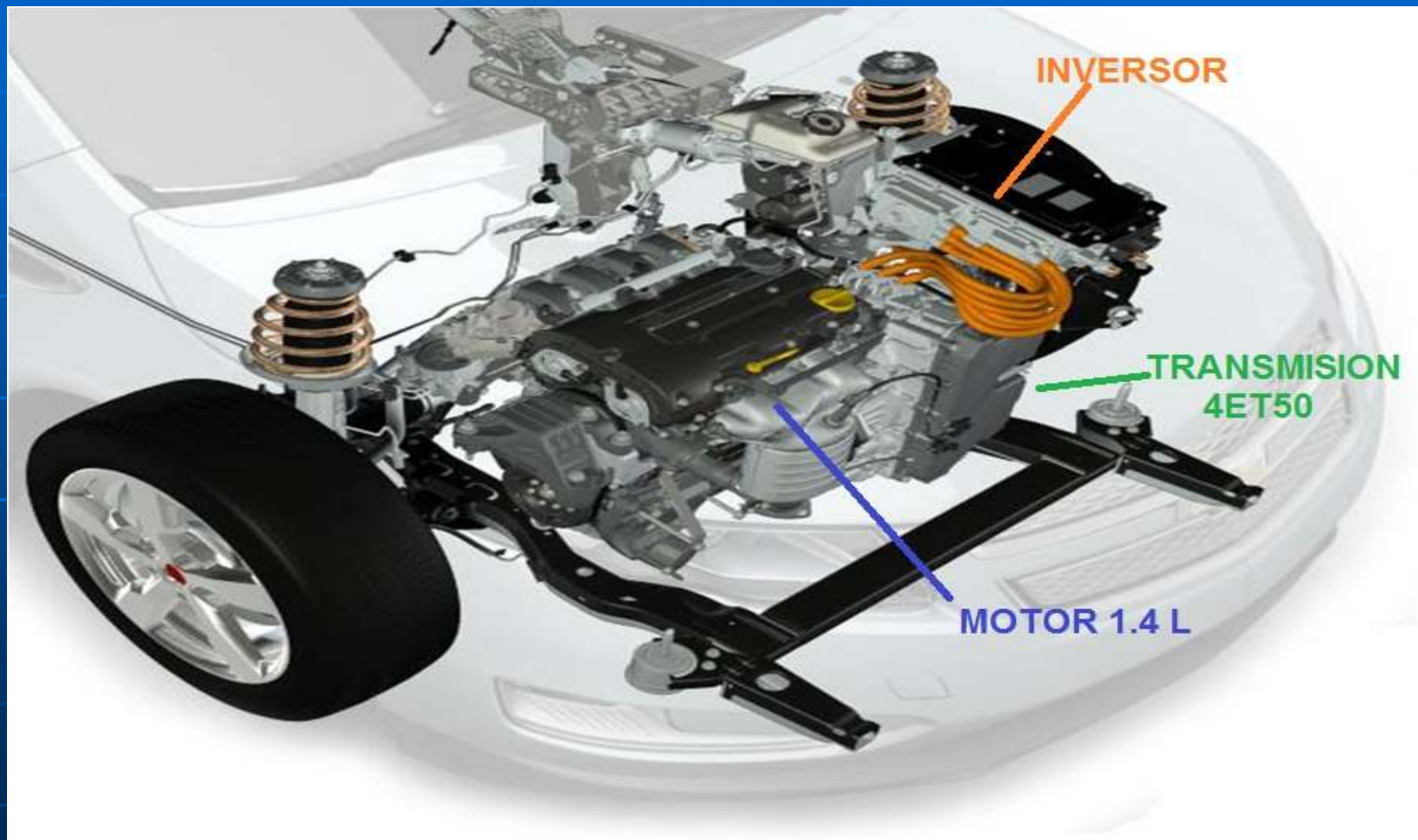
GM Volt – Explicaciones iniciales



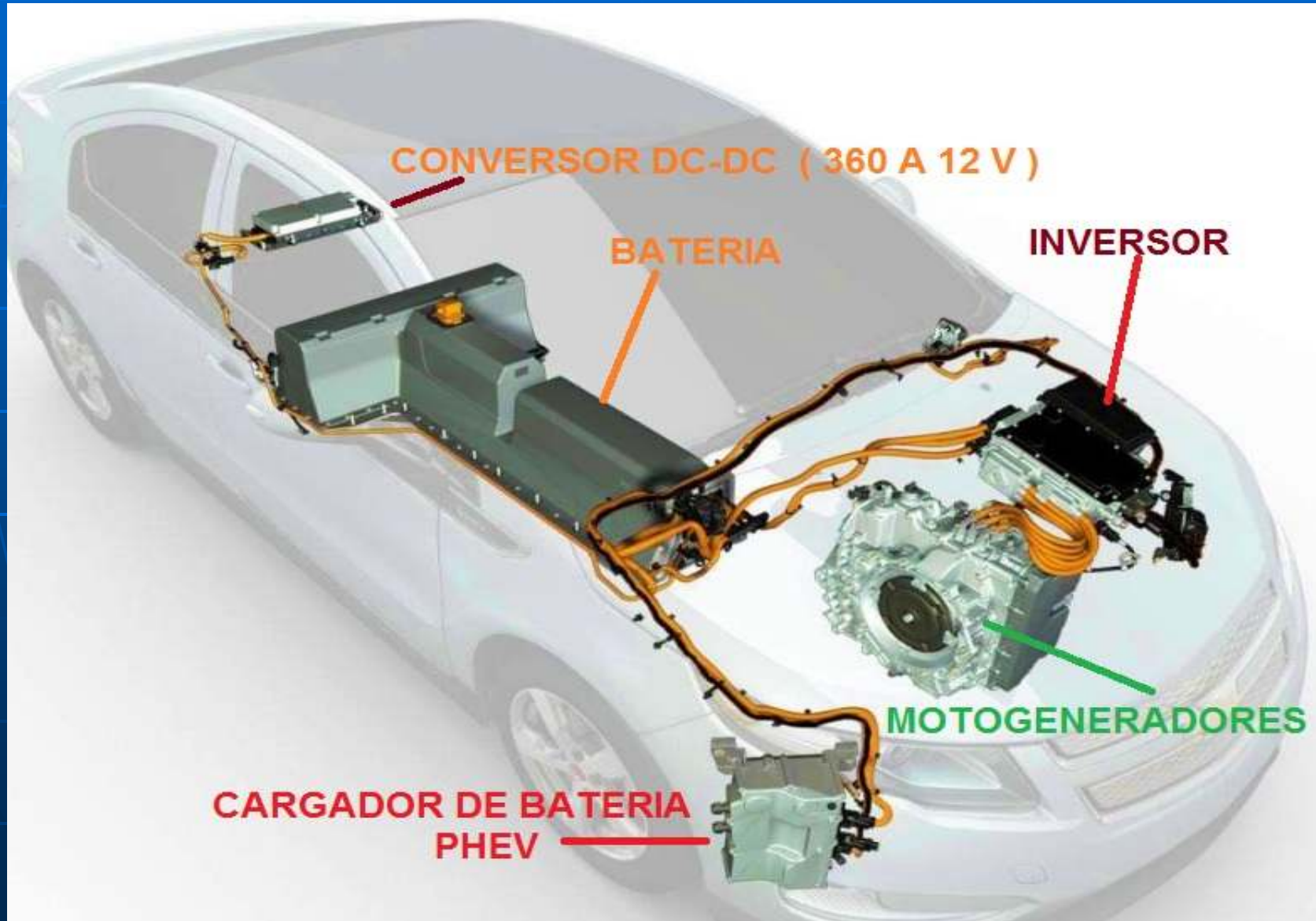
Características sobresalientes

- Vehículo Eléctrico de autonomía extendida.
- El motor eléctrico es la principal fuente de propulsión.
- El vehículo es un PHEV.
- Descargada la parte utilizable EV de su batería se convierte en un híbrido

Tren Propulsor



Módulos y Componentes de Potencia



Batería de alta tensión 200 kg



Batería de alta tensión ₁

- Esta localizada bajo el piso del vehículo en el tunel entre los asientos de conductor y pasajero.
- Tiene forma de T
- Todos los conectores estan en el frente de la batería.
- El conector de servicio es accesible desde el interior del vehículo.

Conector de servicio

Ubicacion del jumper o puente de seguridad de la bateria de alta tension. Ubicacion: bajo la consola central.



Conector de servicio



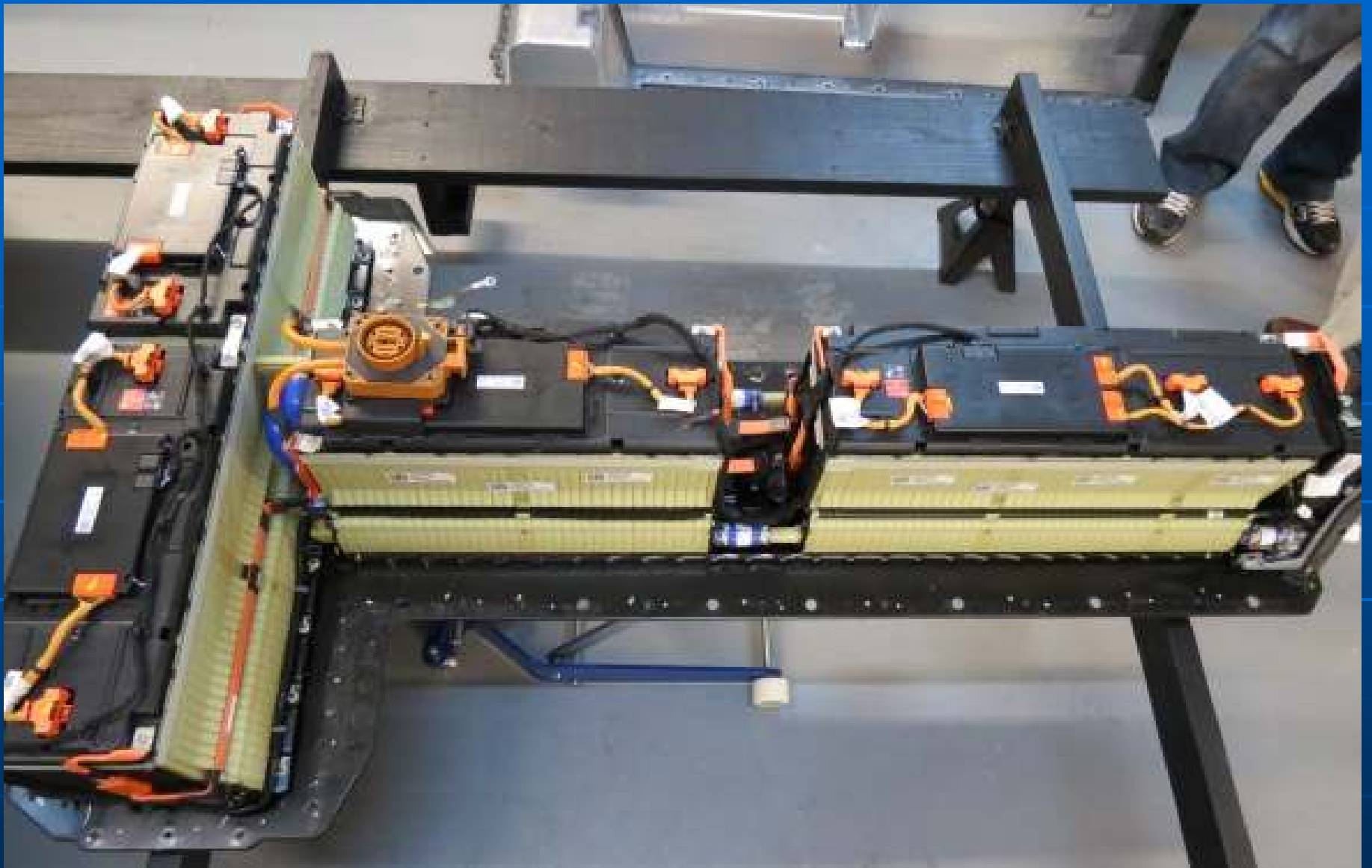
Extraer el jumper oprimiendo ambos botones

Conector de servicio



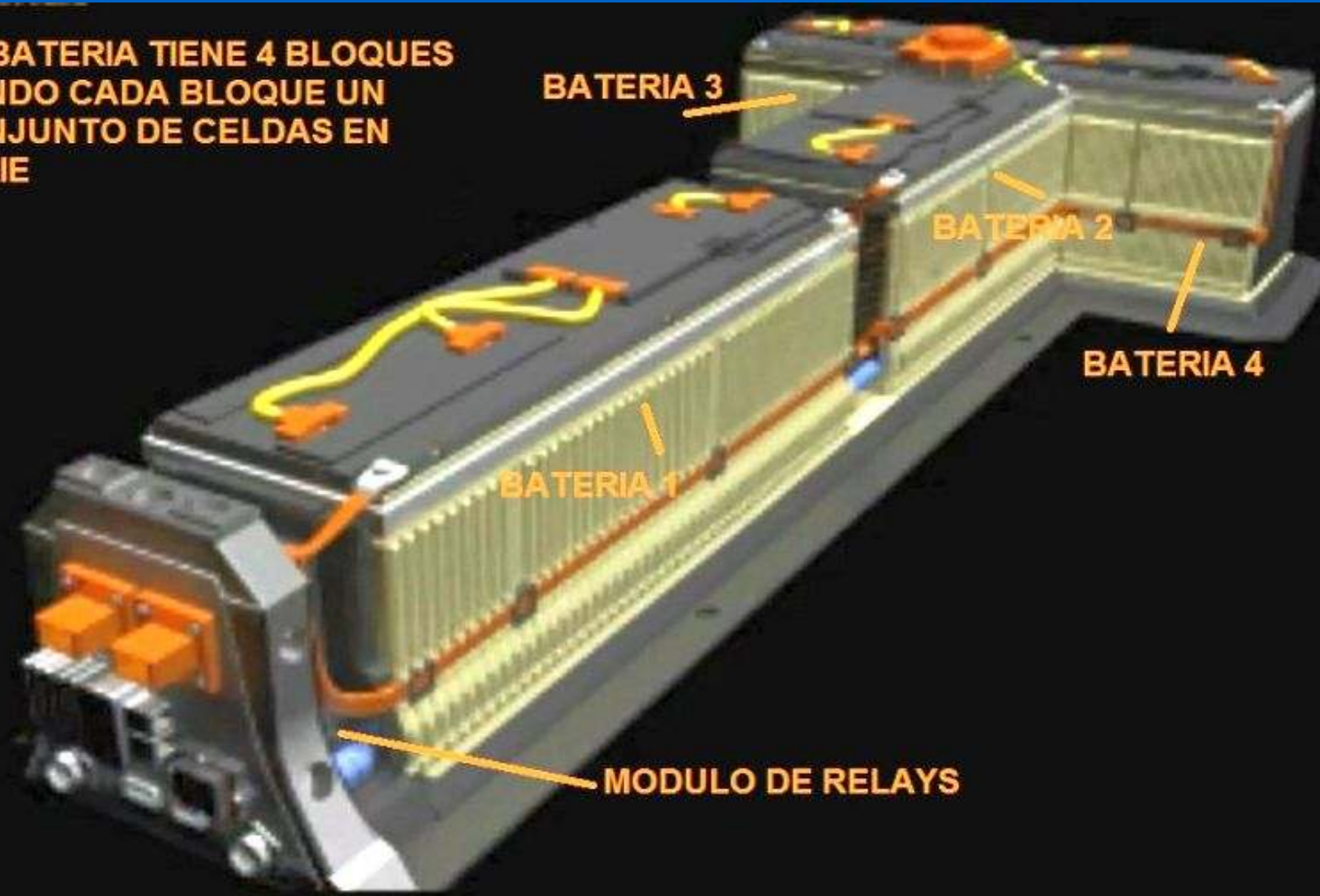
Cobertura – Blindaje de la batería



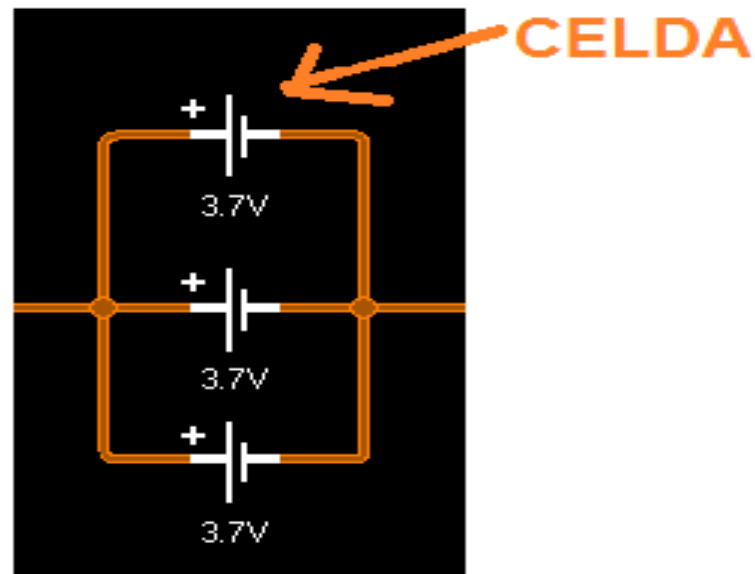


BATERIA VISTA INTERNA

LA BATERIA TIENE 4 BLOQUES
SIENDO CADA BLOQUE UN
CONJUNTO DE CELDAS EN
SERIE

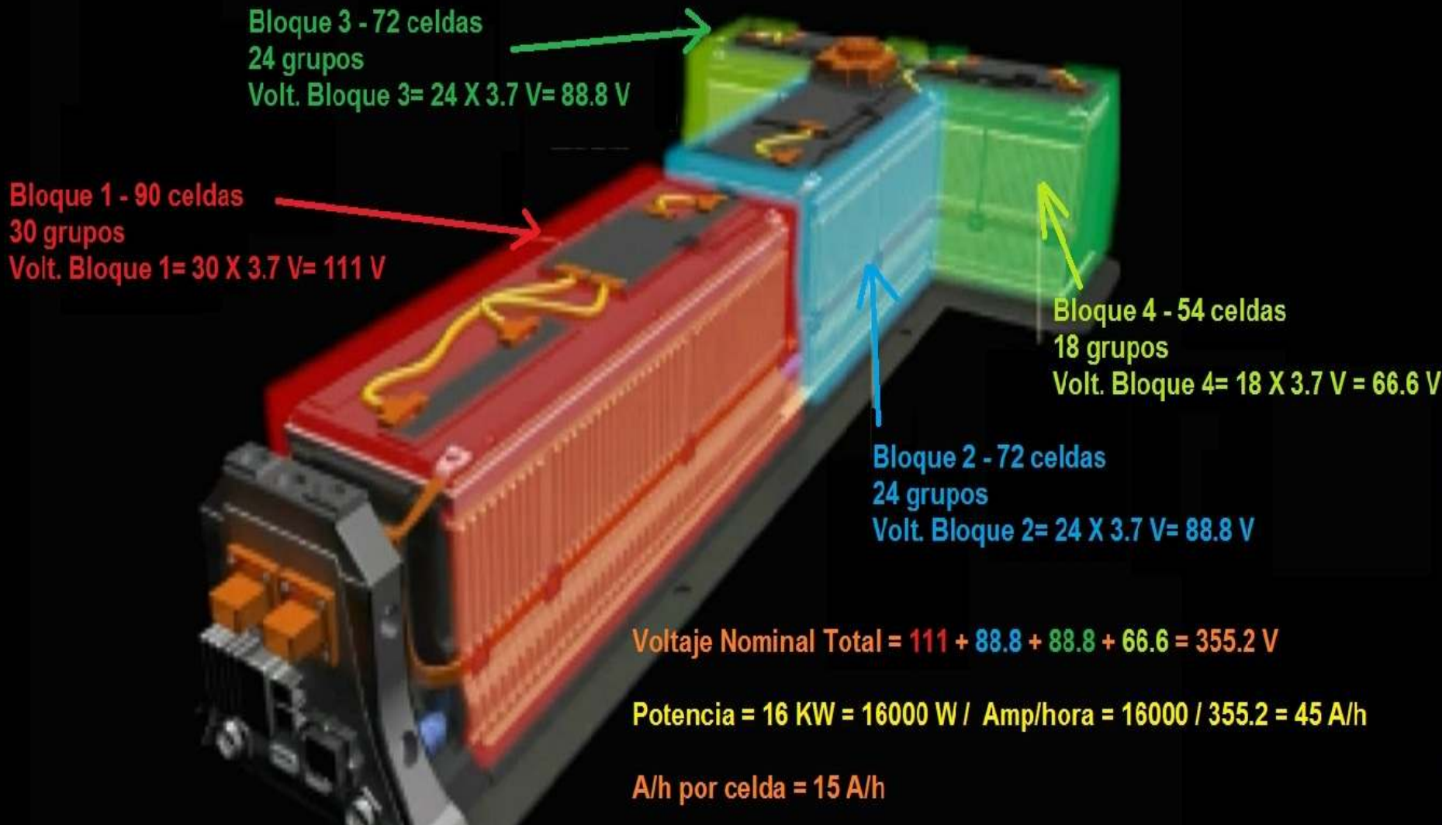


Celda y Grupo de celdas



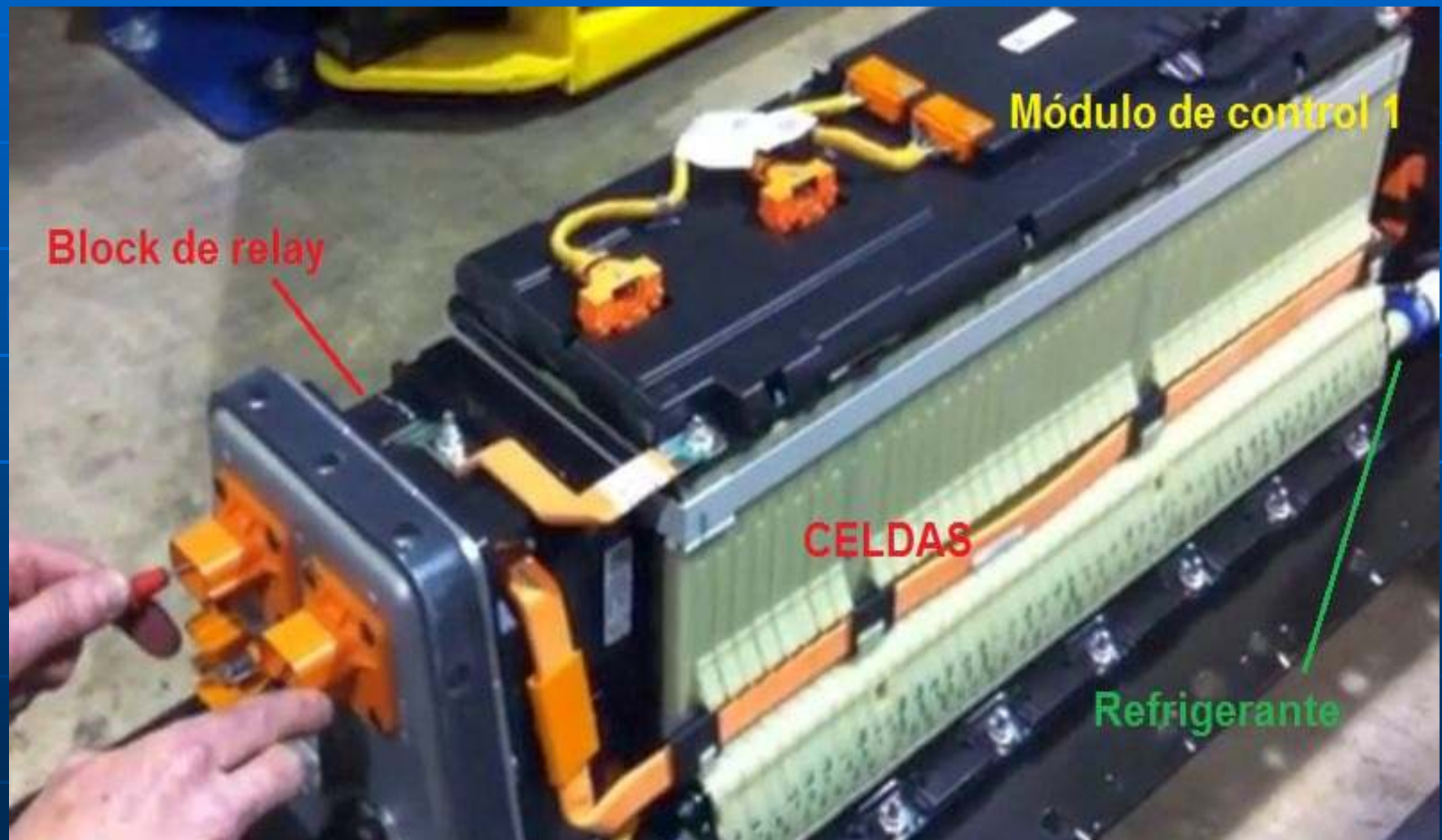
GRUPO DE 3 CELDAS EN PARALELO

Bloques de la batería ₃

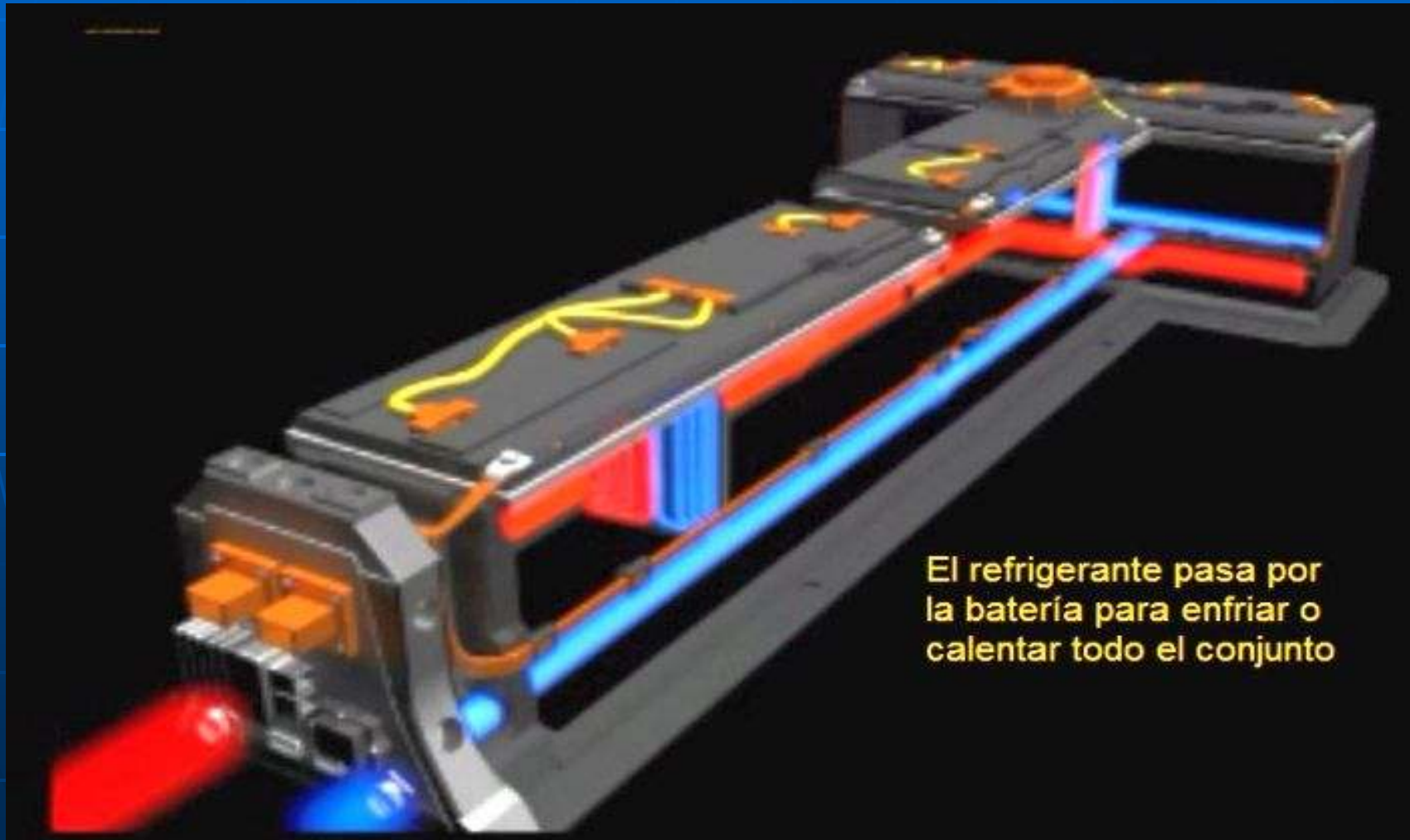


Módulos de control de los bloques – Interfases

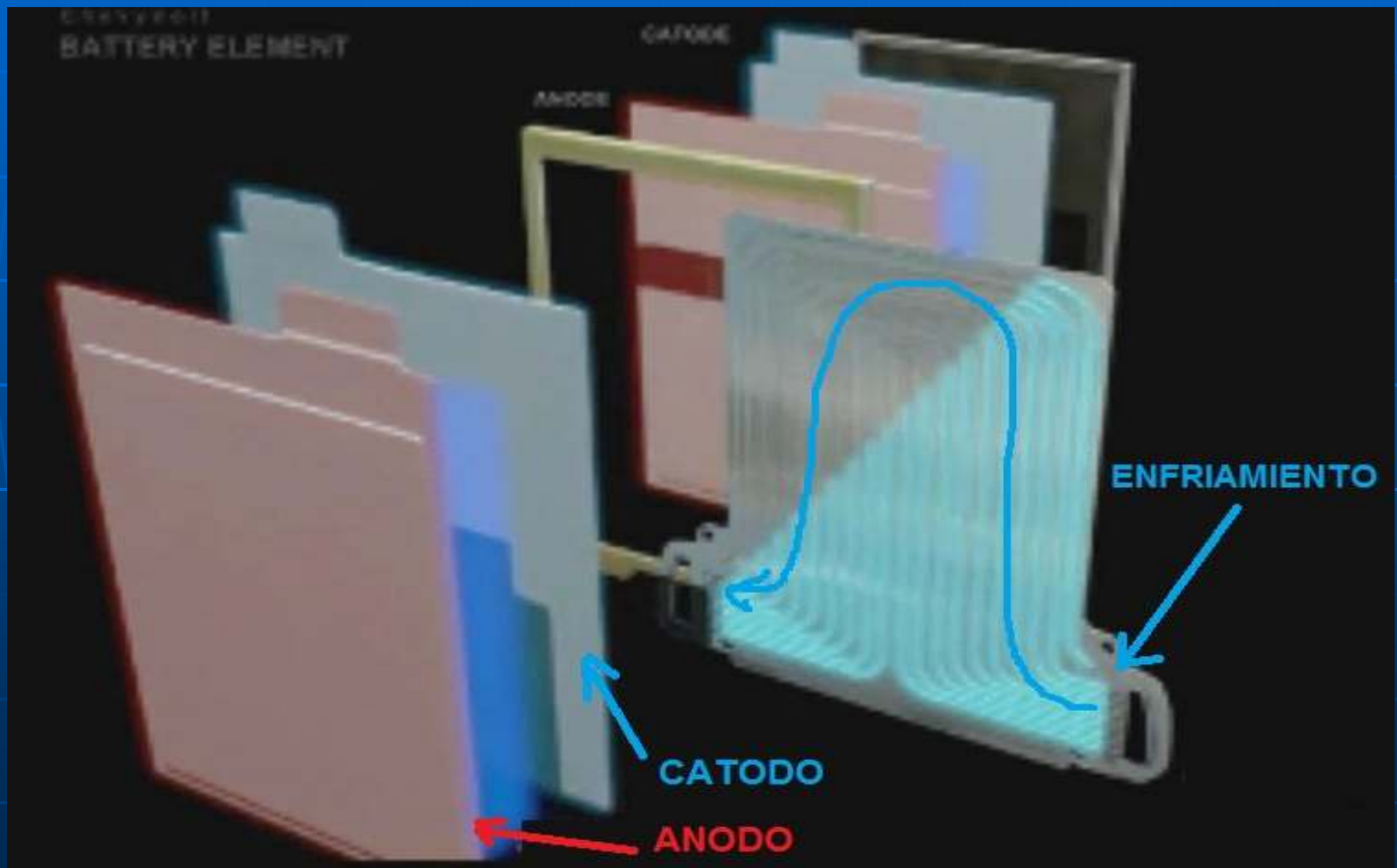
Block de relays - 4



Enfriamiento y Calentamiento de la Batería ⁵



Celdas – Enfriamiento y calentamiento ⁶



Sistema de enfriamiento

- El Vehículo tiene 3 sistemas de enfriamiento totalmente independientes.



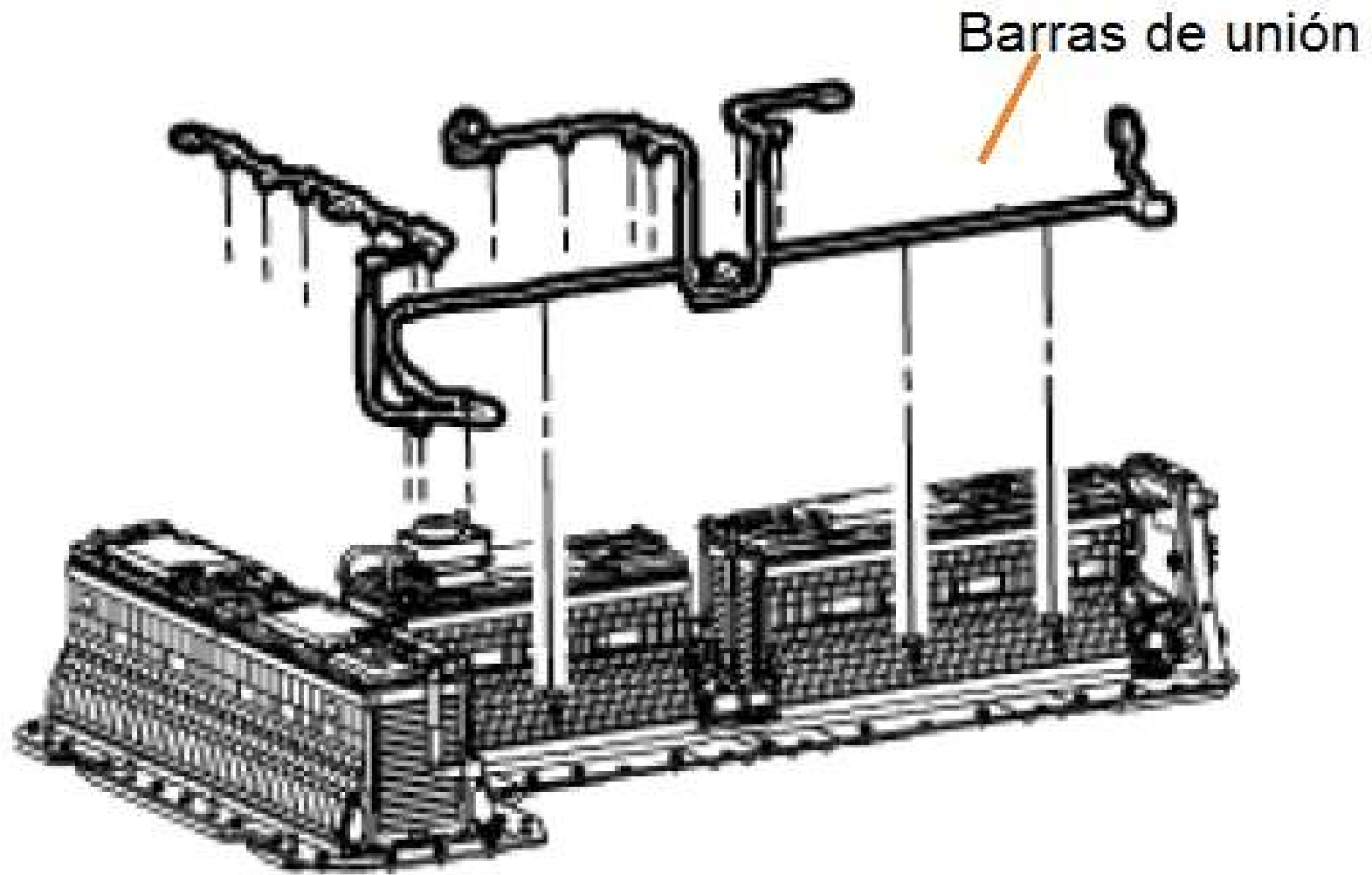
Sistemas de enfriamiento



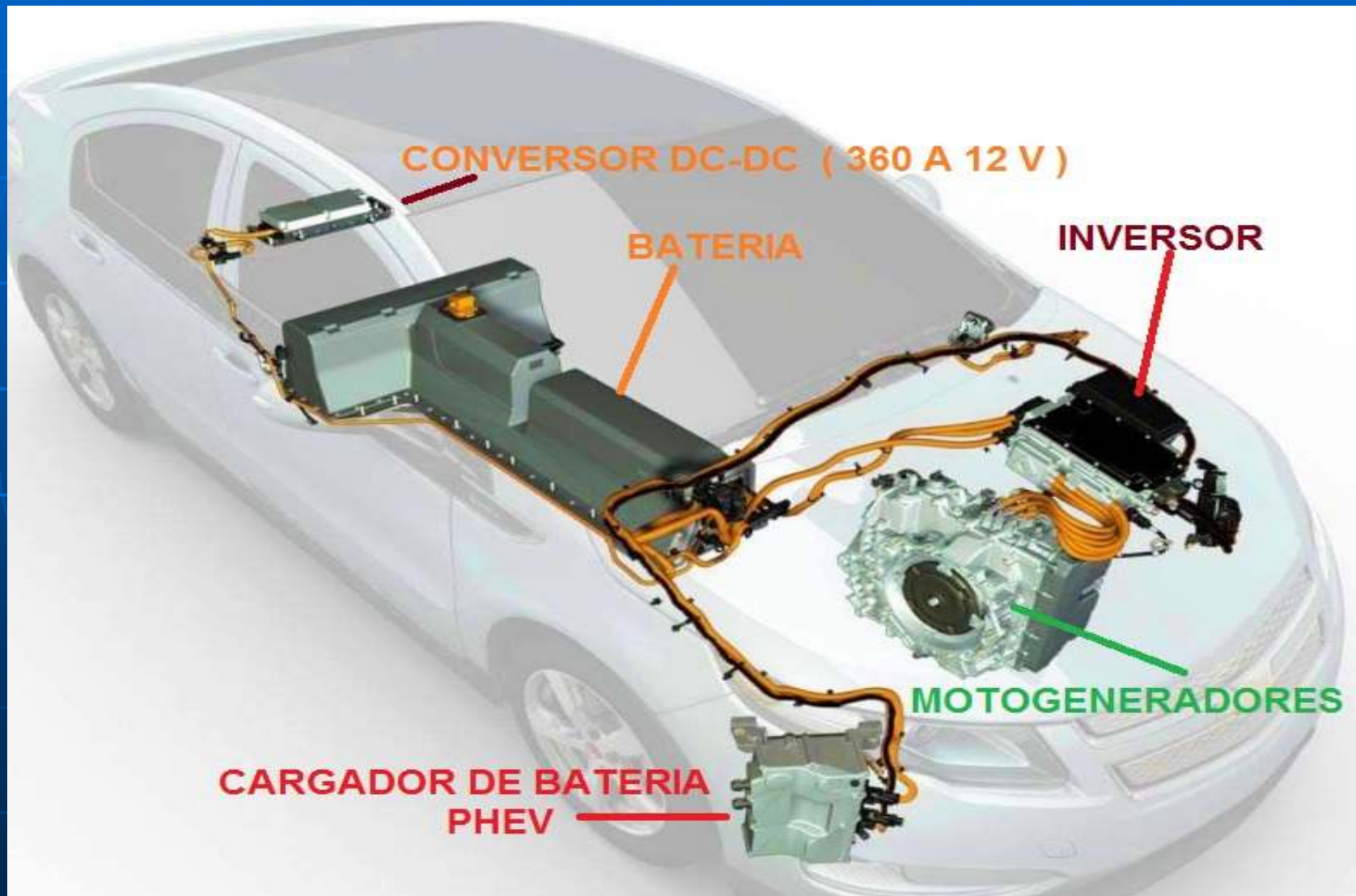
Sistemas de enfriamiento

- 1-Sistema de enfriamiento modulos de potencia – Inversor y cargador AC-DC
- 2-Sistema de enfriamiento y calentamiento batería. Usa un calefactor eléctrico y puede usar A/C con un intercambiador.
- 3-Sistema de enfriamiento del Motor de combustión Interna

Cambio de Celdas



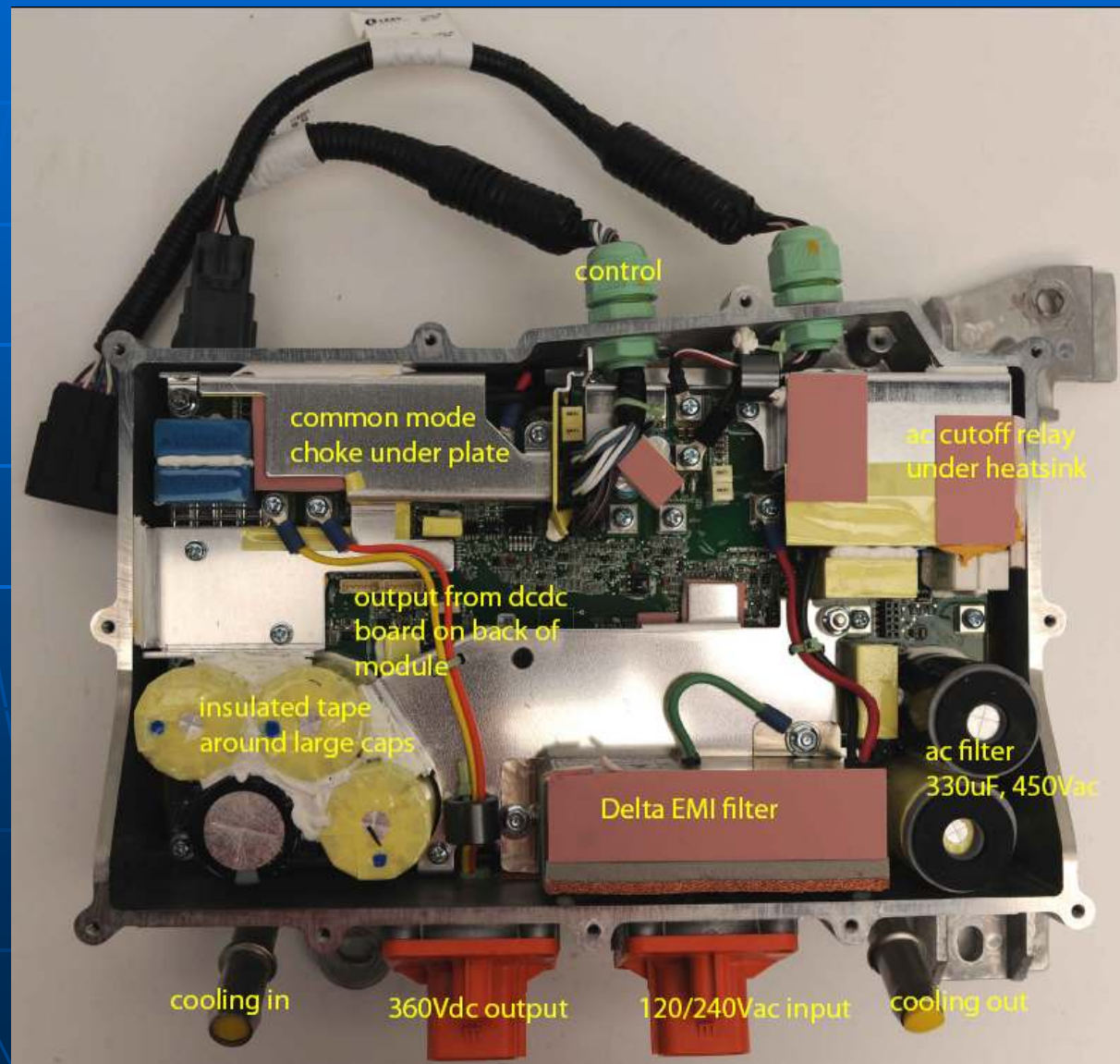
Módulos y Componentes de Potencia



1- Módulo cargador en casa 7



1- AC to DC Module Front Side

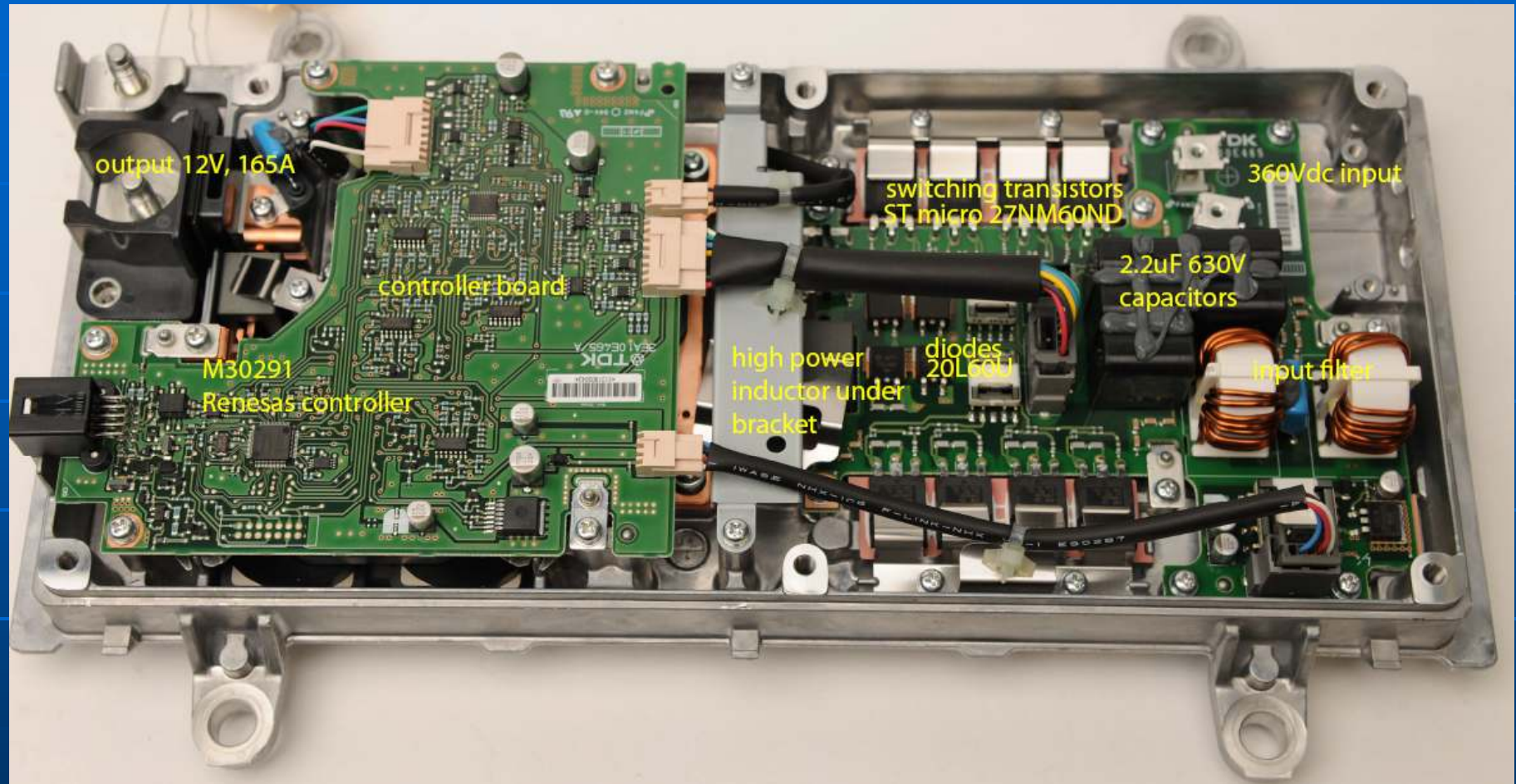


2- Módulo conversor DC-DC

- Cumple la función de alternador – DC 360 V a DC 12 V – 180 Amp.
- Esta ubicado en el baúl



360V DC-12V DC Converter



- PCB : TDK
- Air cooled
- 360 V -> 12 V

3 – Conversor / Inversor ₈

- El módulo mas complejo del sistema
- Ubicado bajo el capot sobre la transmisión

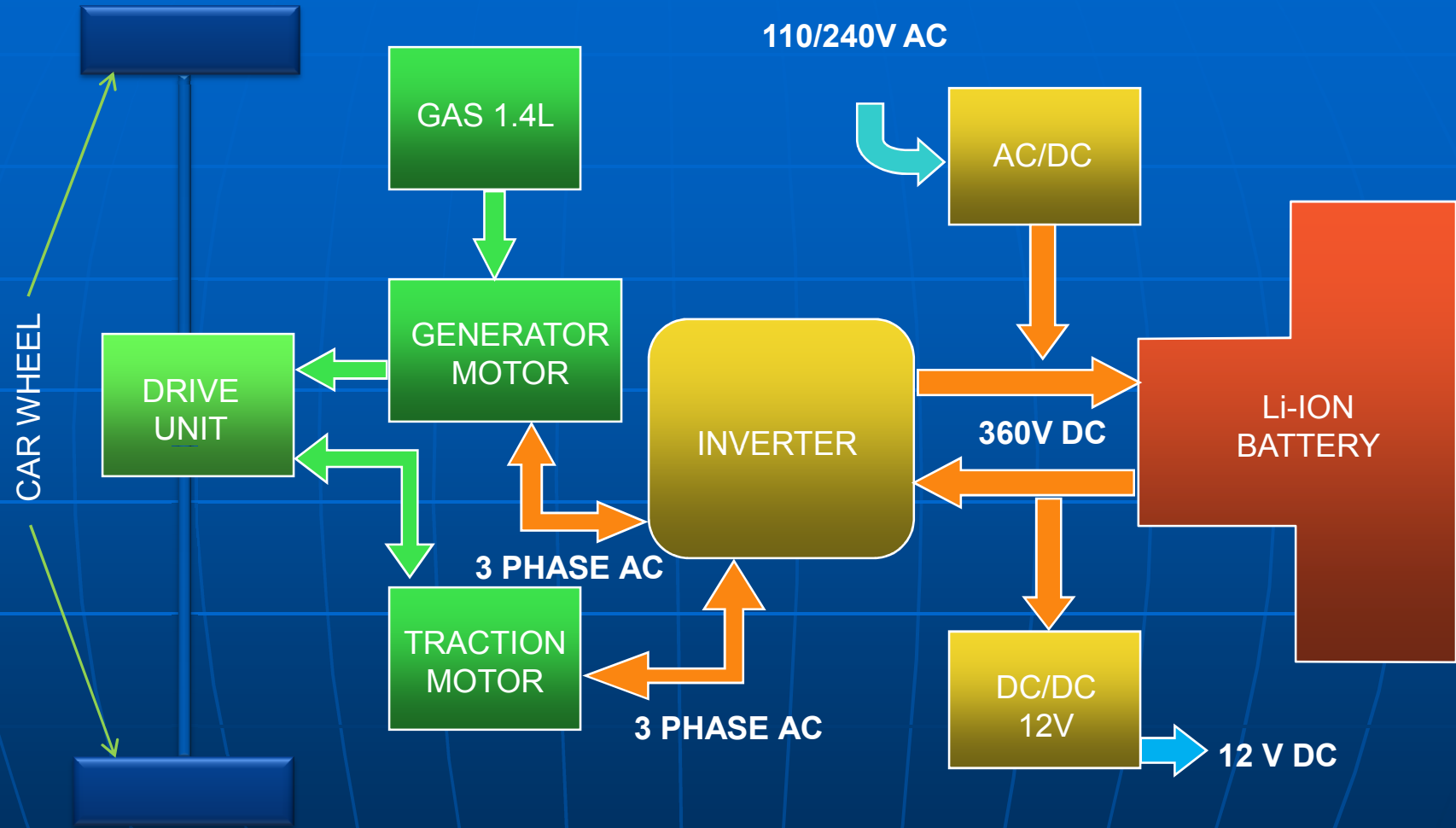


4-Batería de Ion - Litio

- Potencia 16 KW
- Recargable en un 55 % - 8.8 KW
- Capacidad 45 A/h
- Garantizada por GM por 8 años o 100.000 millas o 160.000 kmts.
- GM estima una degradación de un 10 a un 30% en el término de 8 años.
- La batería ha sido diseñada para permitir a los técnicos una rápida reparación y reacondicionamiento de partes a bajos costos.
- Fabricada por **LG Chem Battery Plant In Michigan**



Descripción General

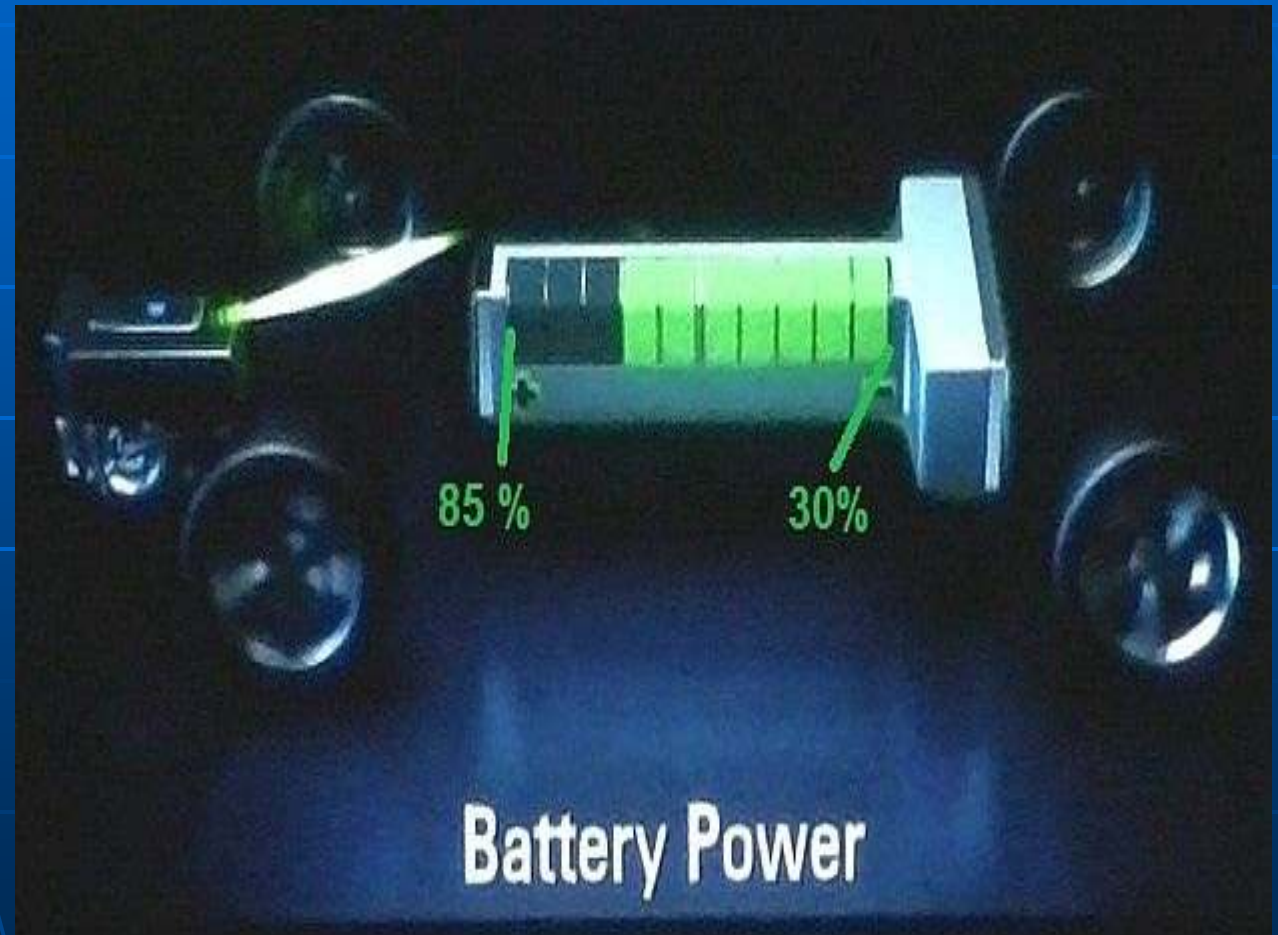


Sistema de carga en casa 9



SOC de la batería

State Of Charge



Sistema de carga

- En el panel se lee 0 cuando el SOC es de un 30%.
- En ese momento el vehículo pasa a autonomía extendida encendiendo el motor de combustión interna y recargando la batería en la medida que se va utilizando. Mantiene el SOC estable en 30%.
- Recargar la batería en casa supone recargar un 55% del SOC, es decir un $55\% \text{ de } 16 \text{ KW} = 8.8 \text{ KW}$

Tiempos de carga – 110 V

- Recarga completa sobre un estimado de 8.8 KW mas 10% en perdidas en calor. Total a cargar 9.6 Kw.
- Sobre 110 V en configuración 8 Amp.
Resulta $9600\text{W}/110\text{V} = 87 \text{ Amp/hora}$
Equivalentes a $87\text{A/h} / 8\text{A} = 10.8 \text{ horas}$.

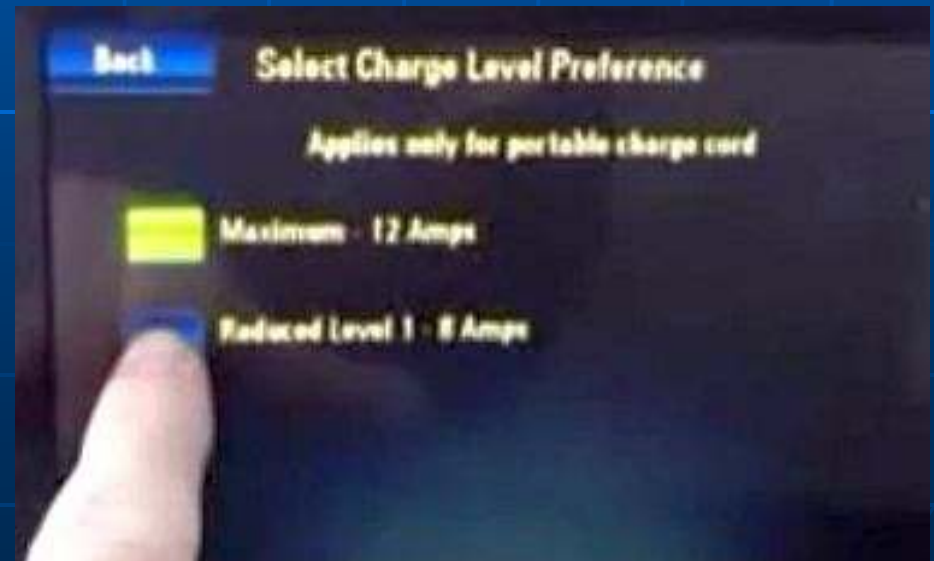
Sobre 110V en configuración 12 Amp.
Resulta $9600\text{W}/110\text{V} = 87 \text{ Amp/hora}$
Equivalentes a $87\text{A/h} / 12\text{A} = 7.25 \text{ horas}$

Tiempos de carga – 220 V

- Recarga completa sobre un estimado de 8.8 KW mas 10% en perdidas en calor. Total a cargar 9.6 Kw.
- Sobre 220 V en configuración 8 Amp.
Resulta $9600\text{W}/220\text{V} = 43 \text{ Amp/hora}$
Equivalentes a $43 \text{ A/h} / 8\text{A} = 5.45 \text{ horas.}$

Sobre 220V en configuración 12 Amp.
Resulta $9600\text{W}/220\text{V} = 43 \text{ Amp/hora}$
Equivalentes a $43\text{A/h} / 12\text{A} = 3.5 \text{ horas}$

El regimen de carga se configura desde el interior en consola central



Recorridos EV y costo de carga \$\$

- Costo de recarga sobre 9.6 Kw/h
- Precio KW/hora = 0.12 US\$ = $9.6 \times 0.12 \text{ US\$/Kw/h} = 1.15 \text{ US\$}$ por carga.
- Estimado para recorrer entre 40 y 80 kms en modo EV dependiendo de la forma de conducción.
- Recorrido sobre 30 días aprox. 1800 Kms. (60kms por día)
- **COSTO TOTAL** mes= $30 \times 1.15 \text{ us\$} = \text{US\$ } 34$ al mes para 1800 kms.
- **COSTO TOTAL** mes en tarifa reducida 0.05 US\$/Kw/h = US\$ 14.-
- Comparado con un vehículo convencional para 1800 kms hacen falta a un rendimiento de 11 kms/ litro >> $1800/11 = 160$ litros
- Precio promedio 0.7 u\$S x litro = US\$ 115.-

Conducción del vehículo ¹⁰

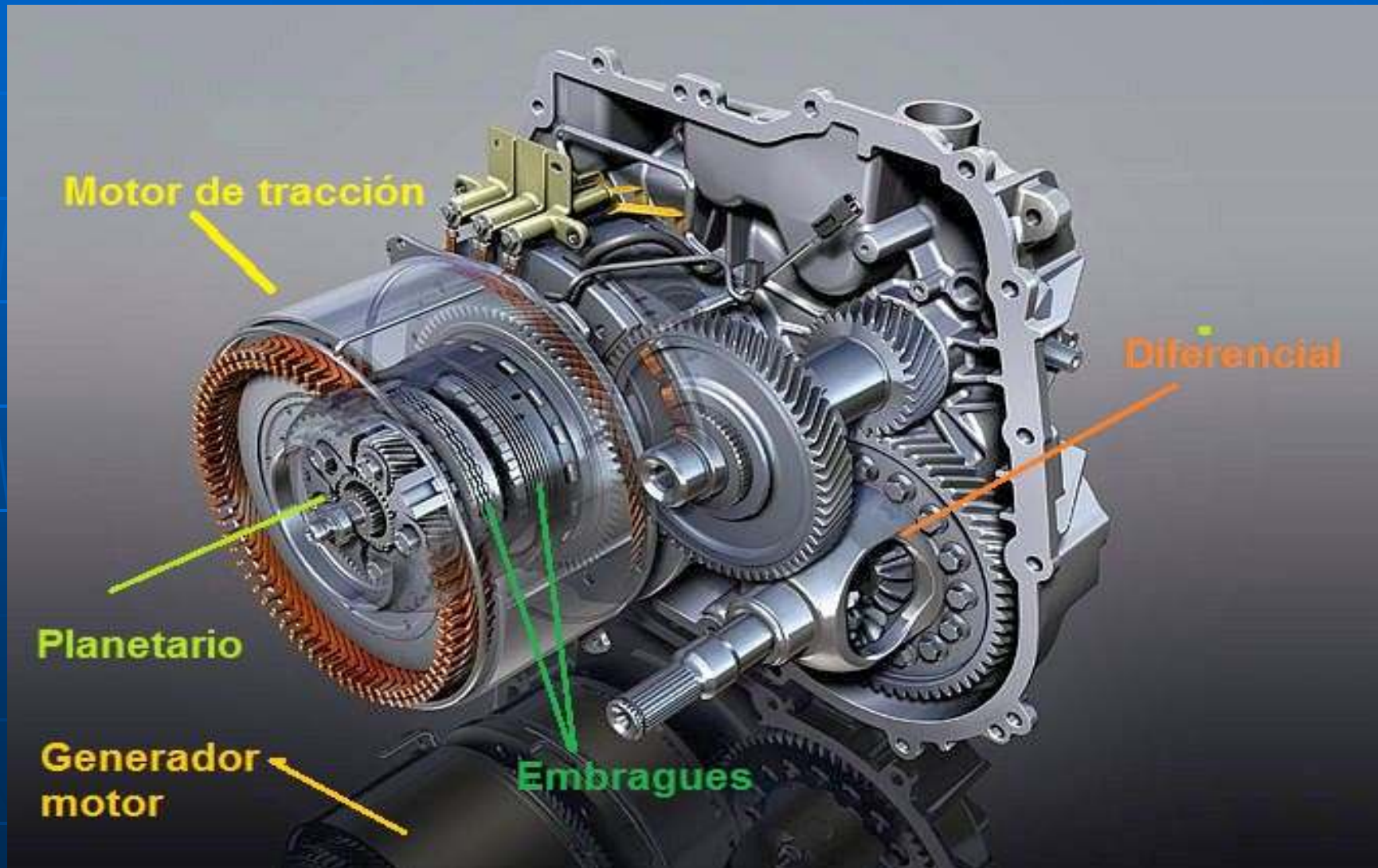
- Principales características.
- Extremadamente silencioso.
- Sensación de manejo sumamente confortable, muy buena maniobrabilidad al tener el centro de gravedad bajo.
- Torque del motor de tracción muy alto. Provee 111 Kw de potencia equivalente a 149HP. Torque 273 lb·ft (370 N·m) o 37kg-m

Transmisión 4ET50

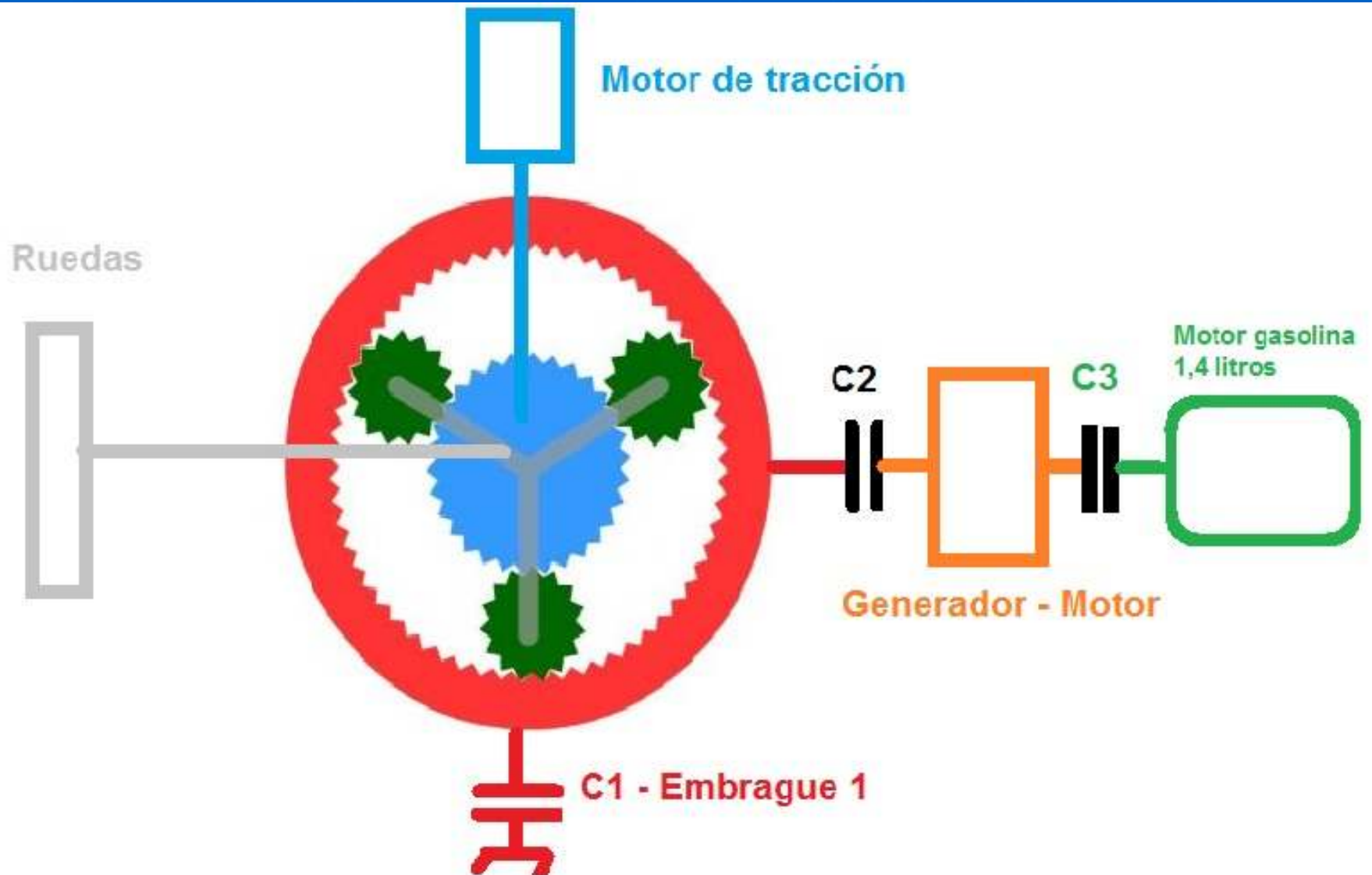
Componentes principales

- 1 – Sistema planetario.
- 2 – Tres embragues hidráulicos – C1-C2 y C3.
- 3 – Un motor – generador de tracción 111 KW.
- 4 – Un motor – generador 55 kW

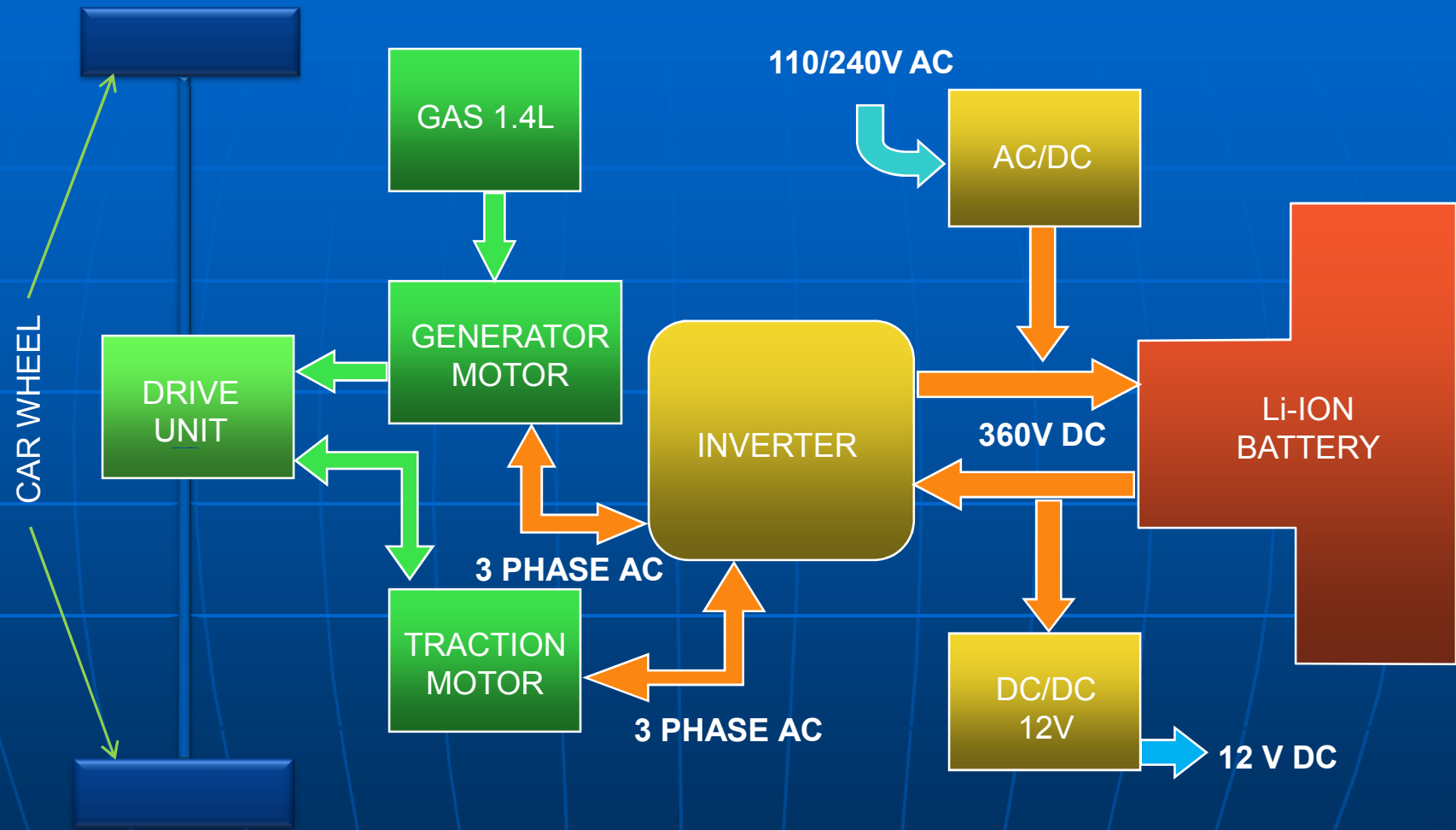
Transmisión 4ET50



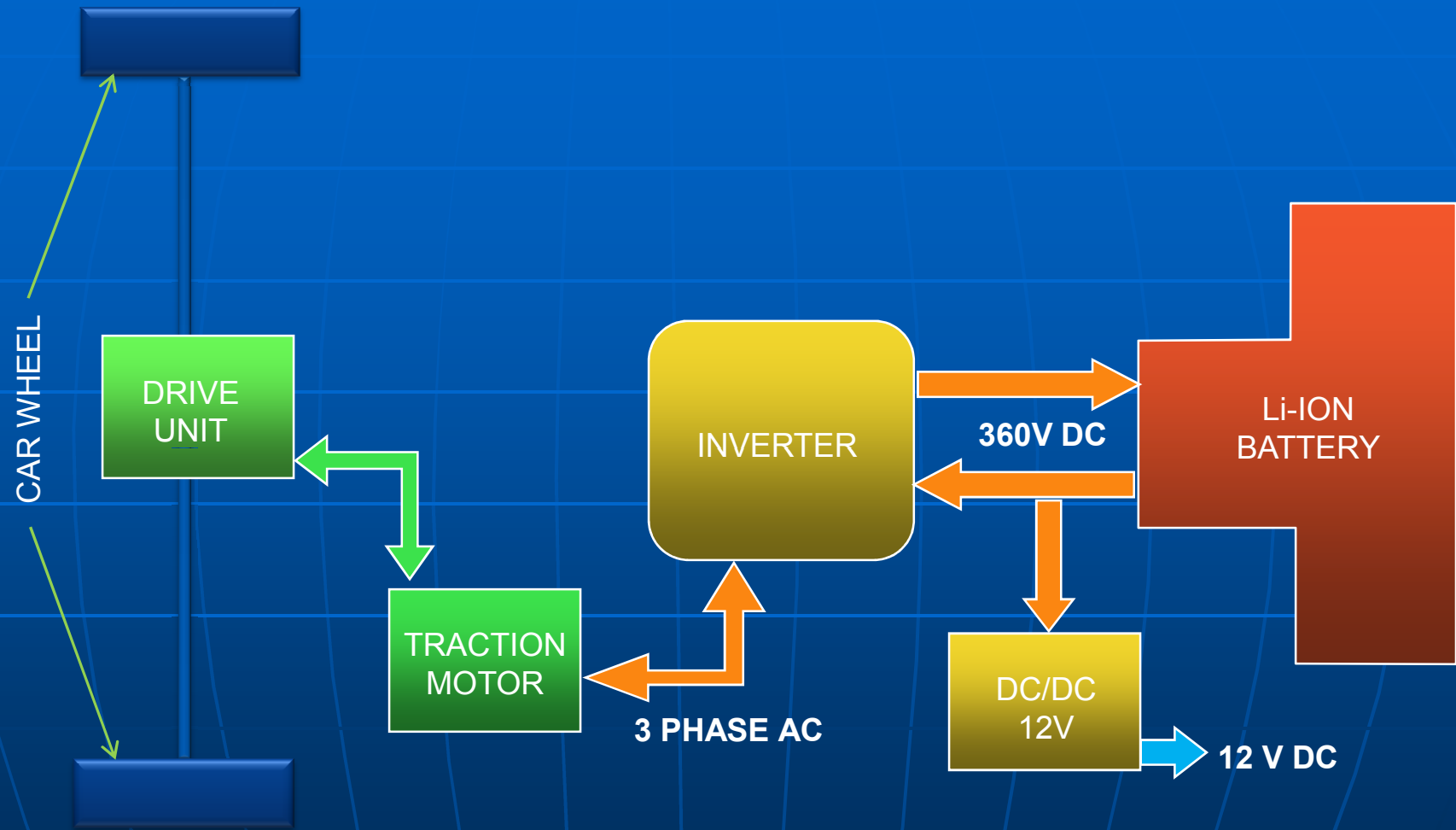
Esquema análisis



POWERTRAIN: 4 Diferentes Modos



1) Motor de tracción solamente

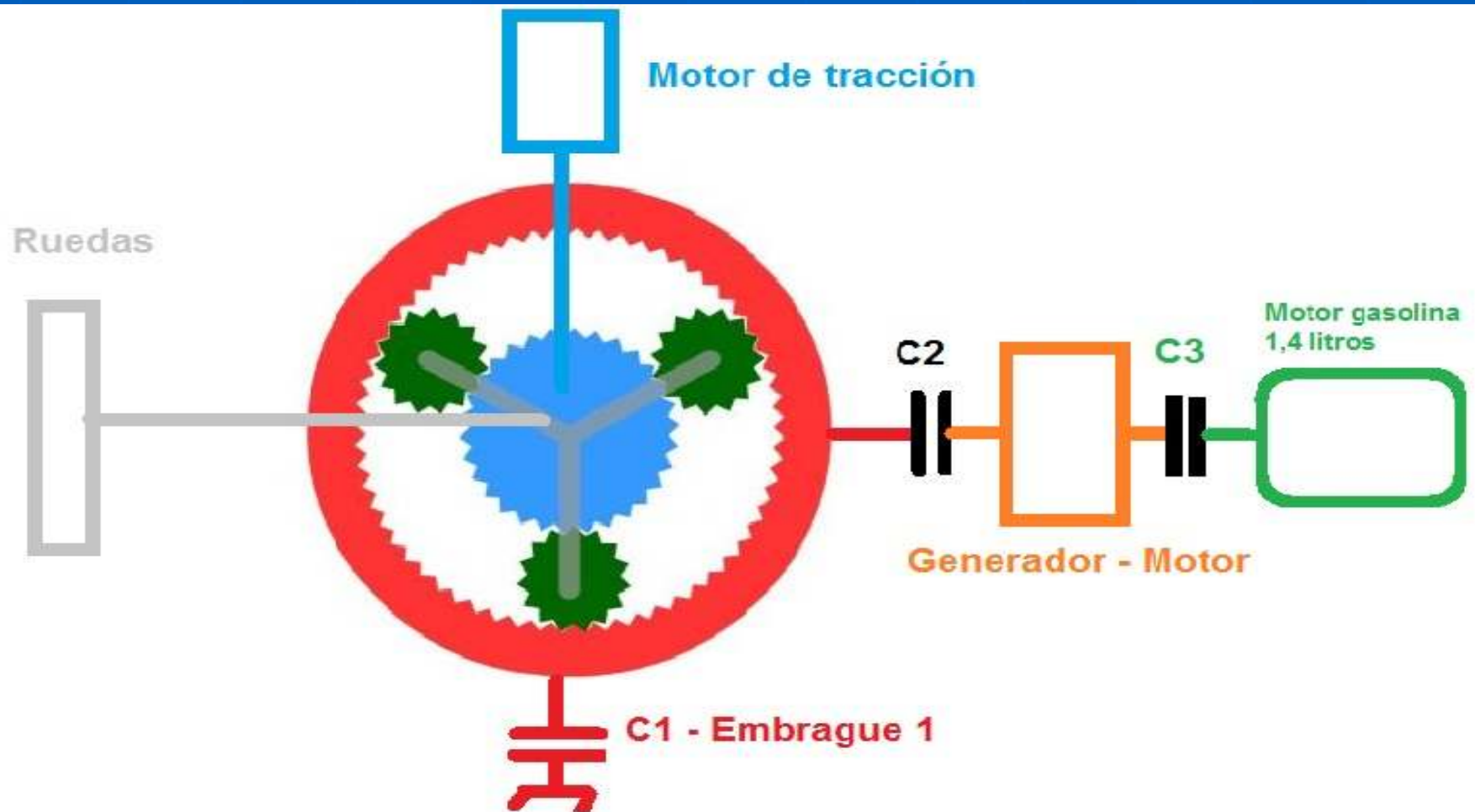


Modo 1: Motor de tracción solamente

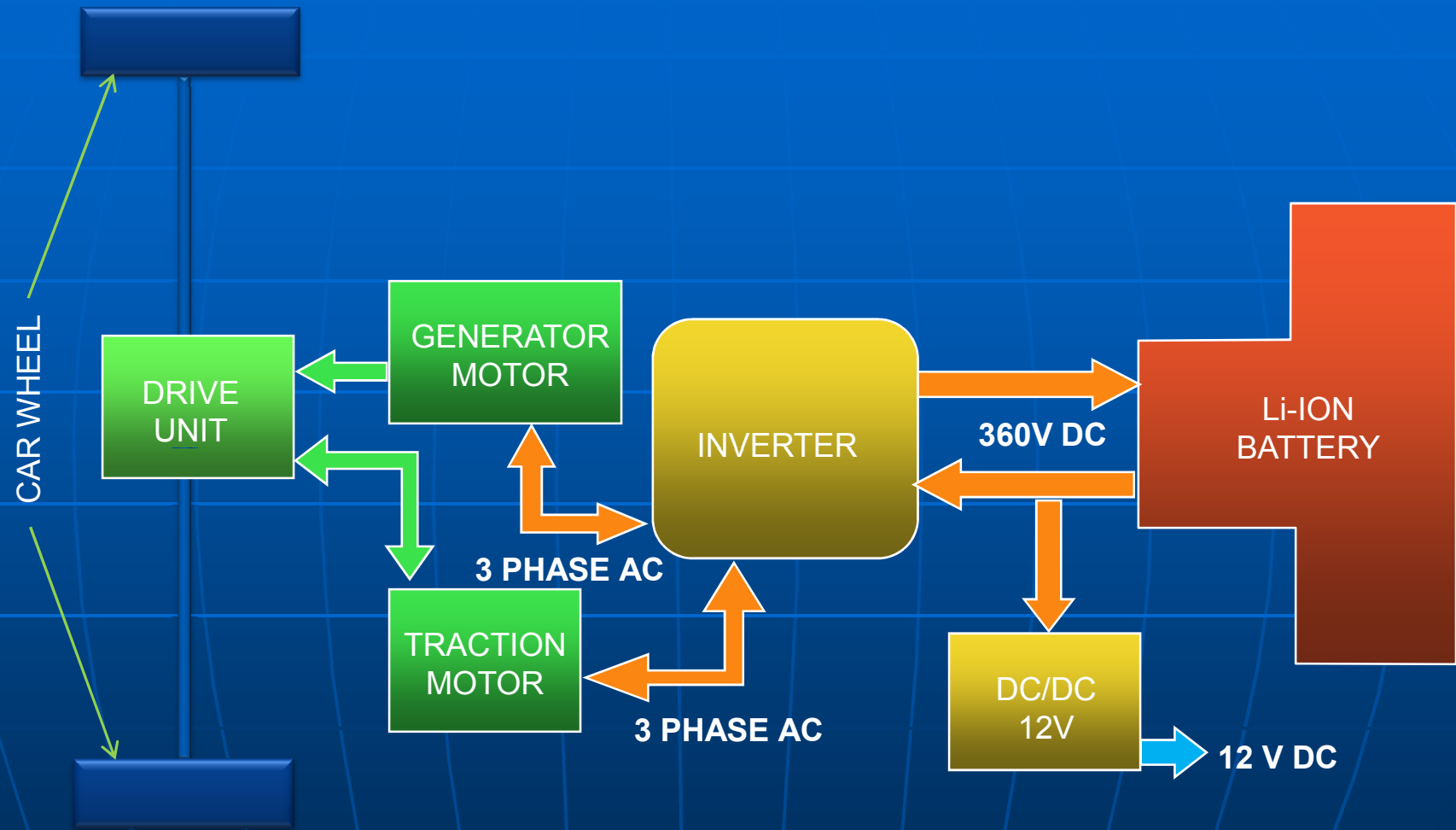
C1- Acoplado

C2 – Desacoplado

C3 - Desacoplado



Modo 2 – Tracción y generador motor - 2 motores

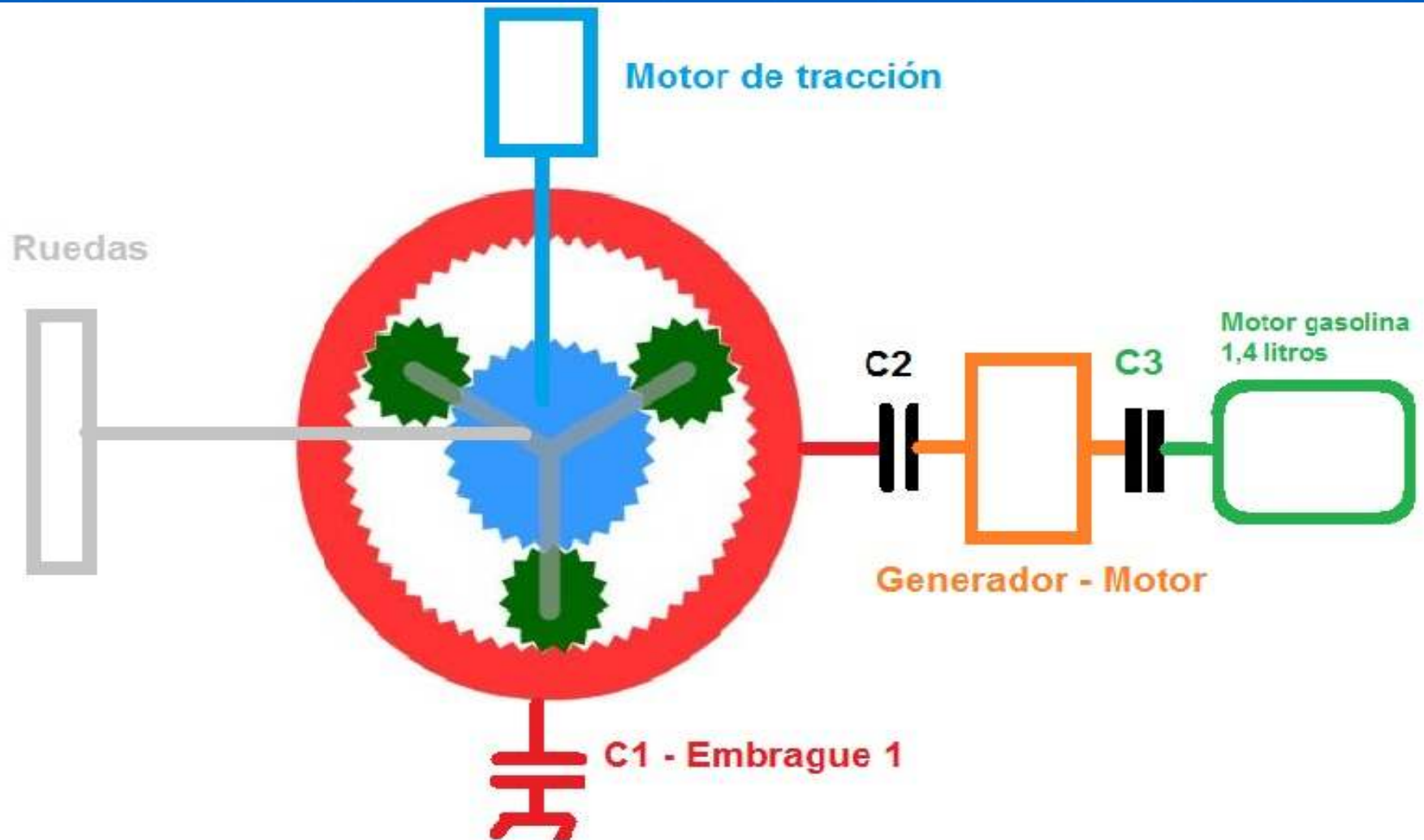


Modo 2: Dos motores - Sport

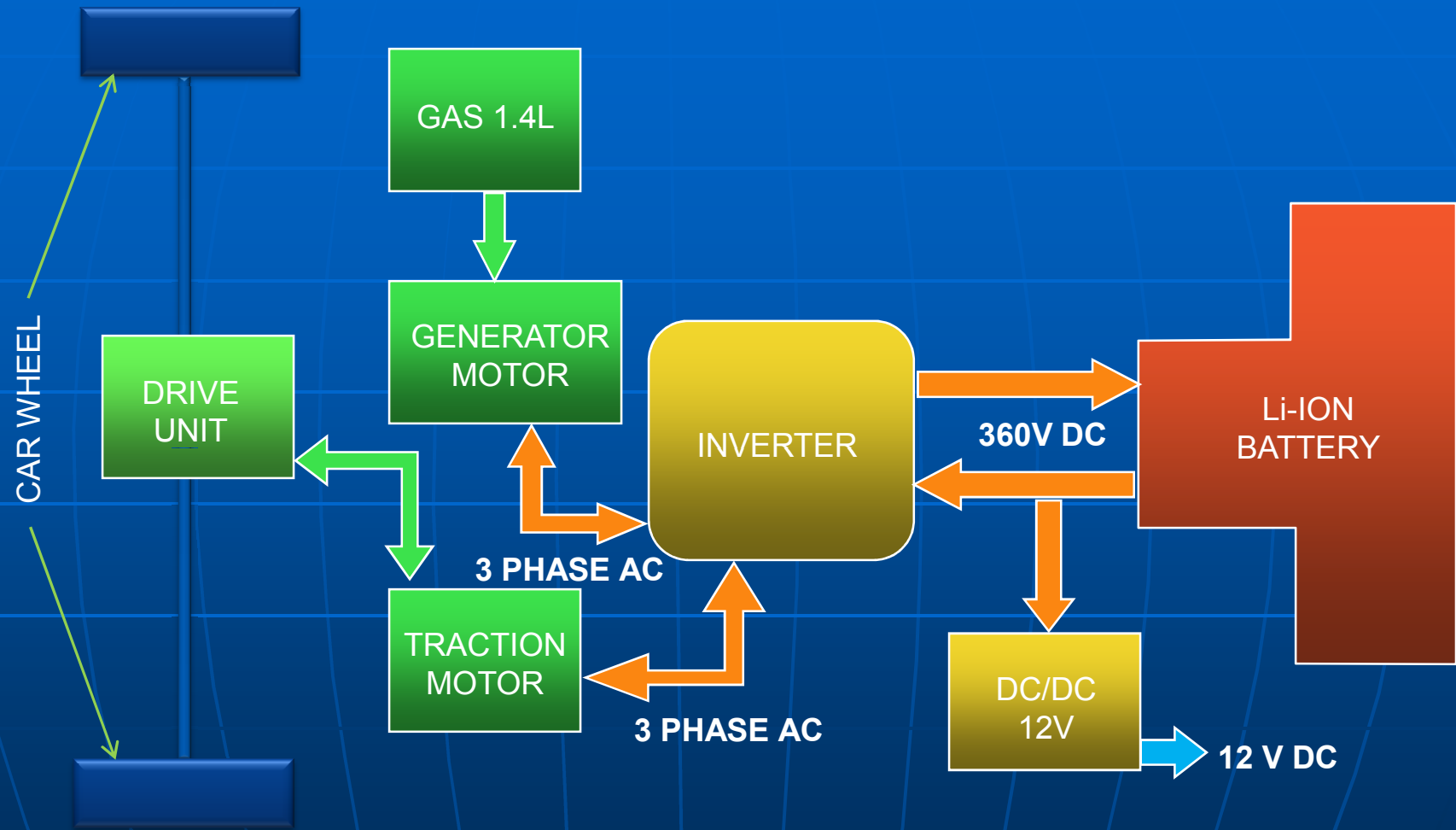
C1- Desacoplado

C2 – Acoplado

C3 - Desacoplado

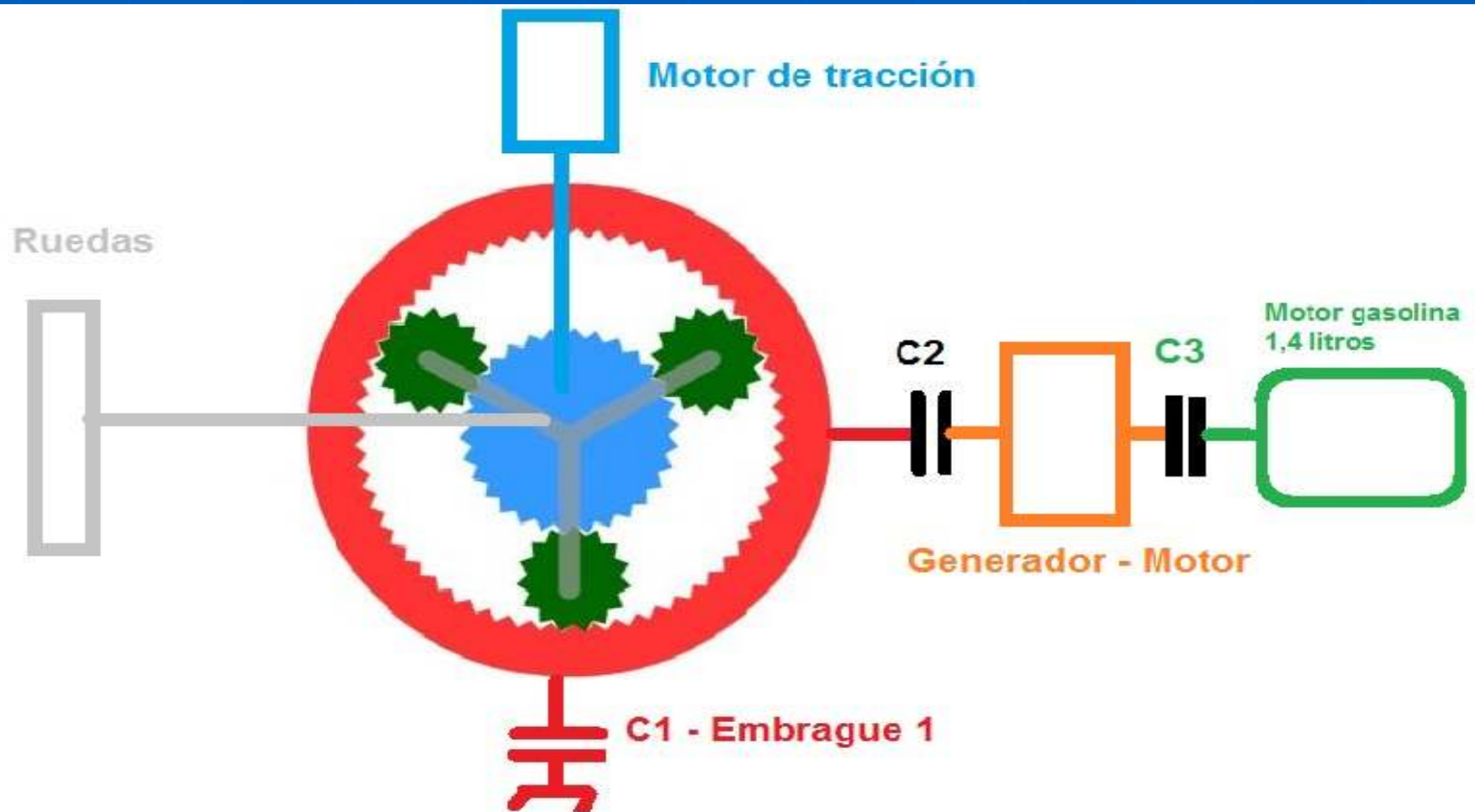


3) TRACTION, GENERADOR, Motor gas

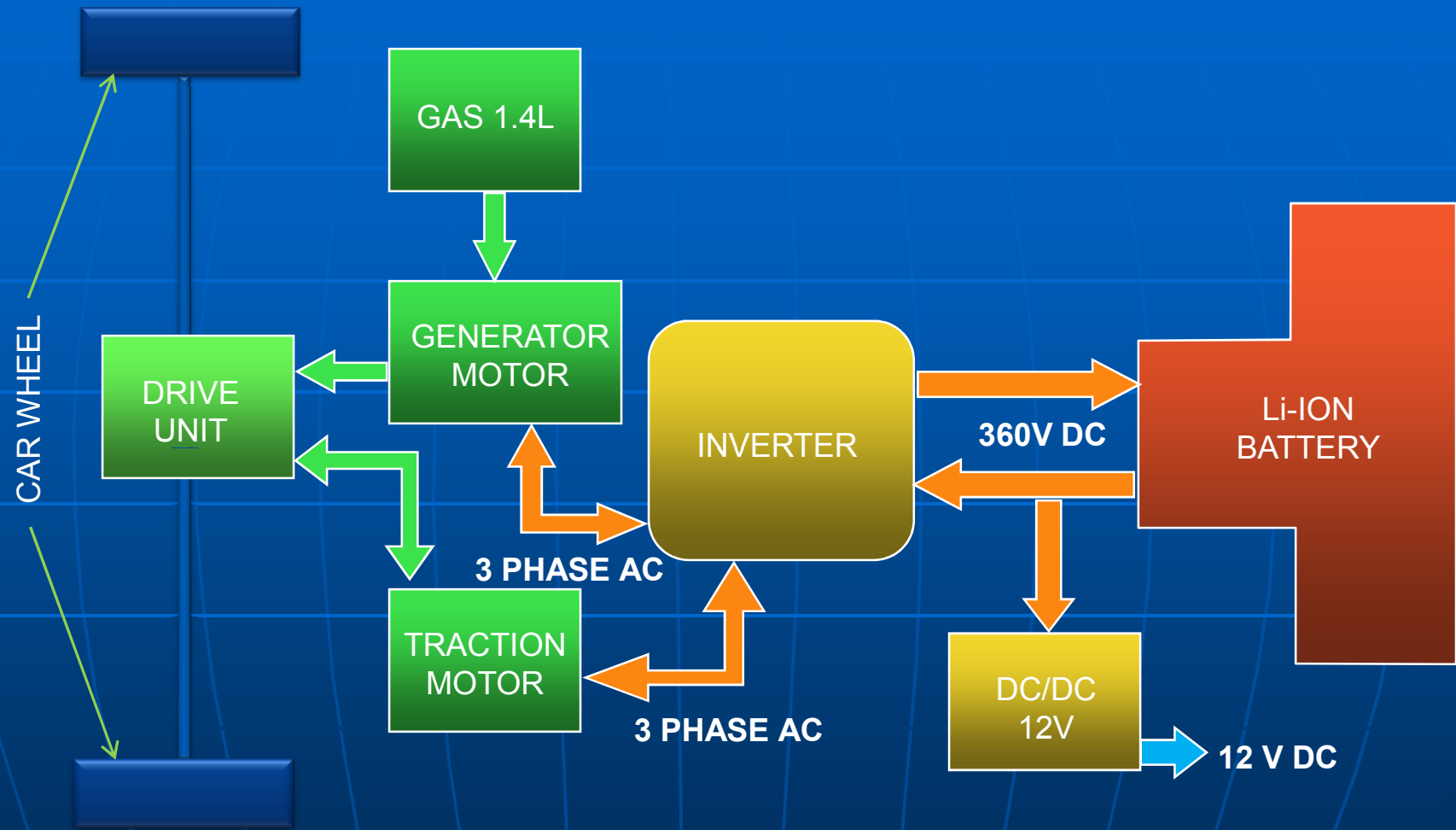


Modo 3: Motor generador y motor gasolina – Rango extendido – Mantiene el SOC - Hold

C1- Acoplado
C2 – Desacoplado
C3 - Acoplado



4) TRACTION, GENERATOR, GAS



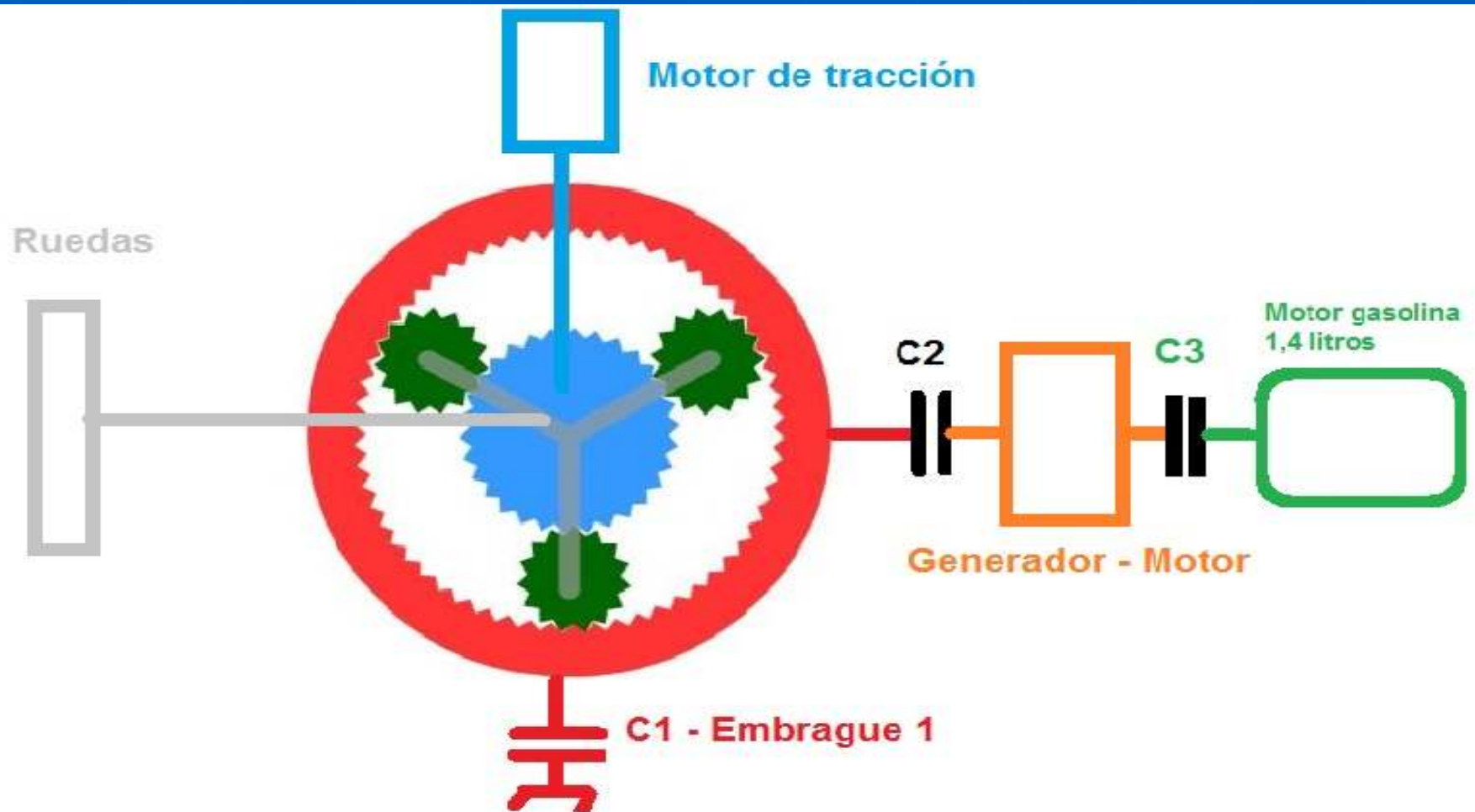
Modo 4: Motor generador y motor gasolina

Rango extendido ₁₁

C1- Desacoplado

C2 – Acoplado

C3 - Acoplado



Modos seleccionables



Inside the Car



Source: GM

Vista Final



Fin

Para comentarios y preguntas

- Cise Electronics Corp.
12920 SW 128th street
Miami – Florida 33186
786-2931094
- Fernando Augeri
email: correo@cise.com